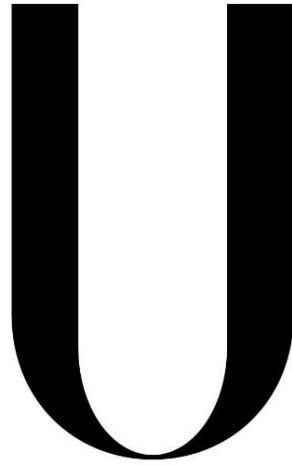


Universidade de Lisboa  
Faculdade de Ciências  
Departamento de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia



**LISBOA**

---

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA

# **Desenvolvimento de uma aplicação de exploração de informação geográfica baseada em serviços *Google Maps***

Ricardo Silva

## **Projeto**

Mestrado em Sistema de Informação Geográfica Tecnologias e Aplicações

## **Orientadores**

Cristina Maria Sousa Catita  
Sandro Gonçalo da Fonseca Batista

2015



# Resumo

Este projeto foi realizado no âmbito um estágio na empresa Focus BC, que se posiciona no nível de decisão do negócio dos seus clientes oferecendo serviços de consultoria e soluções inovadoras no âmbito da *Performance Management e Location Intelligence*.

O propósito deste projeto assentou na necessidade da Focus BC desenvolver uma plataforma de *Location Intelligence*, capaz de ser instanciada a múltiplas situações e de integrar futuras soluções de negócio, para responder a necessidades específicas dos mercados onde a empresa atua. Assim sendo foi proposto o desenvolvimento de um protótipo de plataforma que seja capaz de criar e gerir Sites e Apps para a visualização, consulta e análise de informação espacial onde o público-alvo são utilizadores com escassos conhecimentos base em Sistema de Informação Geográfica (SIG)

A plataforma desenvolvida engloba 3 aplicações:

(1) *Admin (backoffice)* que servirá para gestão de toda a plataforma, como criar, consultar, configurar, e remover de elementos do sistema como sites, camadas de informação, ferramentas de exploração e análise de dados, mapas de base, utilizadores do sistema, perfis de acesso entre outros.

(2) Site (que poderão ser vários) será a materialização dos vários parâmetros configurados no *Admin*. Deste modo os sites serão as aplicações que os utilizadores não administradores da plataforma terão acesso. Esta plataforma, que poderá ser pública ou privada, terá que ser de simples e de fácil utilização de modo a ser intuitiva para um utilizador menos experiente .

(3) A última aplicação será o Portal que tem como objetivo ser um local de acesso público a toda a plataforma. No Portal estarão disponíveis todos os Sites públicos, e uma vez autenticado com sucesso (através de um *login*), estarão também disponíveis os sites privados para os quais o utilizador tenha permissões

O desenvolvimento desta plataforma e das aplicações que a compõem foi suportado em tecnologias e serviços de dados e serviços de geoprocessamento Google Maps for Work, complementados por programação informática sustentada em linguagens de programação orientadas a objetos e assente numa arquitetura orientada a serviços.

## Palavras-Chave

SIG, *web-mapping*, Inteligência Geográfica, Desenvolvimento Web, Mapas, Informação Geográfica, *Location Intelligence*, *Business Intelligence*

# Abstract

This project was carried out under an internship at Focus BC company, which is positioned at the level of business decision of their customers by offering consulting services and innovative solutions within the Performance Management and Location Intelligence.

The purpose of this project was based on the need to develop a Location Intelligence platform, able to be instantiated by multiple situations and to integrate future business solutions to meet specific needs of the markets where the company operates. Therefore it was proposed to develop a platform prototype that is capable of creating and managing Web Site, for viewing, query and analysis where the target audience is users with limited knowledge based on Geographic Information System (GIS).

The developed platform includes three applications:

- (1) Admin (back office) which will be used for all platform management, how to create, query, configure, and remove system elements such sites, information layers, tools, base maps, users system, access profiles etc.
- (2) Site (which may be several) will be the materialization of various parameters configured in the Admin. Thus the sites will be applications that non-administrator users of the platform will have access. This platform, which can be public or private, will have to be simple and easy to use for the less experienced user.
- (3) The last application will be the portal that aims to be a public access site to the entire platform. Portal will be available in all public sites, when successfully authenticated (using a login), private sites for which the user has permissions will also be available

The development of this platform was supported by technologies, data services and geoprocessing services with Google Maps for Work, complemented by object-oriented programming languages and based on a service-oriented architecture.

## Keywords

GIS, *web-mapping*, web development, maps, *Location Intelligence*, *Business Intelligence*

# Agradecimentos

Este documento significa para mim o ponto final de um dos maiores objetivos da minha vida, completar o ensino superior com o grau de Mestre. Se é aqui que agradeço a quem participou de maneira directa ou indirecta neste longo trail (sim, isto não foi nenhum caminho) esta folha não chega para mim assim como 5 minutos de agradecimentos não chega para um ator premiado como um Oscar.

Quero agradecer a todos os que fizeram parte. Desde do meu primeiro dia de escola até ao dia que recebo grau de mestre. Colegas que me acompanharam desde "do aprender a ler" até aos que me ensinaram a compreender as ciências da Terra, aos poucos colegas que sempre me ensinaram muitas coisas para a vida, aos professores, desde a professora Delfina até a todos os professores dos departamentos e aos explicadores desde da Liliana até à Google, não esquecendo a ciência e a tecnologia que sempre me motivaram a querer aprender um pouco mais sobre elas.

Aos meus orientadores, Sandro e professora Cristina e à equipa da Focus BC, um forte aplauso de pé, mesmo isso sendo pouco comparando à paciência que tiveram em ensinar, eu não teria.

Amigos e colegas, desde esse primeiro dia até hoje tive muitos. Das várias fases da vida que vivemos, a todos os que fizeram parte, um enorme obrigado, estarão sempre presentes nas minhas recordações e consideração.

Aos de sempre e para sempre familiares, de sangue ou não, obrigado pela educação, paciência e amor.

Pai Jorge, Mãe Germana e Afonso, as minhas principais motivações, espero que esta conquista vos encha de orgulho pelo trabalho imensurável que tiveram ao longo destes anos.

E a ti, Catherine, estarei eternamente grato pela amizade e amor que partilhamos, que permaneça assim para sempre. Obrigado a todos.

# Tabela de Conteúdos

Lista de tabelas .....	8
Lista de Figuras.....	8
1. Introdução .....	9
1.1. Enquadramento.....	9
1.2. O Estágio e o Tema.....	12
1.3. Estrutura do documento .....	13
1.4. A Focus BC .....	13
2. Conceitos Teóricos.....	15
2.1. <i>Web Mapping</i> .....	15
2.2. <i>Location Intelligence</i> .....	17
4. Metodologia .....	20
4.1. Características e funcionalidades.....	23
4.2. Requisitos Funcionais e de Interface .....	25
4.3. Requisitos Técnicos .....	26
5. Implementação.....	28
5.1. Casos de Uso .....	28
5.2. Modelo de Dados .....	29
4.6. Diagrama de Classes/Objetos .....	30
4.7. Arquitetura .....	31
6. Análise de Resultados e Conclusões.....	33
Bibliografia .....	36
Anexos.....	37

## Lista de tabelas

TABELA 1 - EXEMPLO DE REQUISITOS FUNCIONAIS E DE INTERFACE DO SISTEMA .....	25
TABELA 2 - EXEMPLO DE UM CASO DE USO IMPLEMENTADO NO SISTEMA .....	28
TABELA 3 - CASO DE USO SOBRE A NAVEGAÇÃO NO MAPA - ZOOM .....	40
TABELA 4 - CASO DE USO SOBRE OS TEMAS AÇÃO LIGAR/DESLIGAR .....	41
TABELA 5 - CASO DE USO SOBRE A EDIÇÃO DE UM SITE EM <i>BACK OFFICE</i> .....	41
TABELA 6 - CASO DE USO SOBRE A OPERAÇÃO DE DUPLICAÇÃO DE SIE EM <i>BACK OFFICE</i> .....	41

## Lista de Figuras

FIGURA 1 - AS PERGUNTAS QUE O LI E O BI RESPONDEM PERANTE O NEGÓCIO .....	9
FIGURA 2 - PROPOSTA DE VALOR FOCUS BC (FONTE: FOCUS BC) .....	13
FIGURA 3 - A VISUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÃO ESPACIAL .....	17
FIGURA 4 - ANÁLISE ESPACIAL .....	18
FIGURA 5 - A PREVISÃO DE EVENTOS COM RECURSO A MAPAS DE CALOR ( <i>HEATMAPS</i> ) .....	18
FIGURA 6 - METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO (FONTE: CRIAÇÃO PRÓPRIA) .....	20
FIGURA 7 - ESTILOS DE MAPA .....	24
FIGURA 8 MODELO DE DADOS UTILIZADO .....	29
FIGURA 9 DIAGRAMA DE CLASSES .....	30
FIGURA 10 - ARQUITETURA LÓGICA UTILIZADA .....	31
FIGURA 11 - ARQUITETURA DO SISTEMA .....	32
FIGURA 12 - INTERFACE DO PORTAL .....	33
FIGURA 13 - INTERFACE DO BACK OFFICE .....	34
FIGURA 14 - INTERFACE DE UM SITE .....	35

# 1. Introdução

## 1.1. Enquadramento

Os mapas sempre foram uma excelente ferramenta de representação do mundo tridimensional onde vivemos. Desde cedo que as pessoas utilizam mapas em papel para se localizarem, para assinalar lugares e representar temáticas de interesse. Nos dias que correm, utilizamos mapas digitais, que estão conectados a gigantes bases de dados espaciais sempre acessíveis na web, fruto da evolução tecnológica que temos vindo a viver nas últimas décadas. A interatividade dos mapas digitais bem como a sua atualização representam as maiores vantagens face aos mapas tradicionais.

As empresas orientam as suas decisões em resposta às perguntas: **Quem? O quê? Como? Quanto? Quando? e Onde?** (Figura 1) A solução pode passar pela utilização de sistemas baseados em *Business Intelligence* (BI). O BI tem como princípio a análise detalhada de toda a informação disponível sobre um determinado negócio: através de algoritmos matemáticos, disponibilizam dados estatísticos, preditivos e essenciais para a definição de uma boa estratégia de negócio. A disponibilização deste tipo de informação é crucial para a análise dos mais variados processos do negócio. Estes dados de previsão ajudam a identificar problemas, oportunidades de negócio e a melhorar as relações da empresa para com os seus clientes e cadeias de distribuição. A utilização destes sistemas abrange áreas de negócio como as finanças, distribuição ou seguradoras (Flores, 2014).

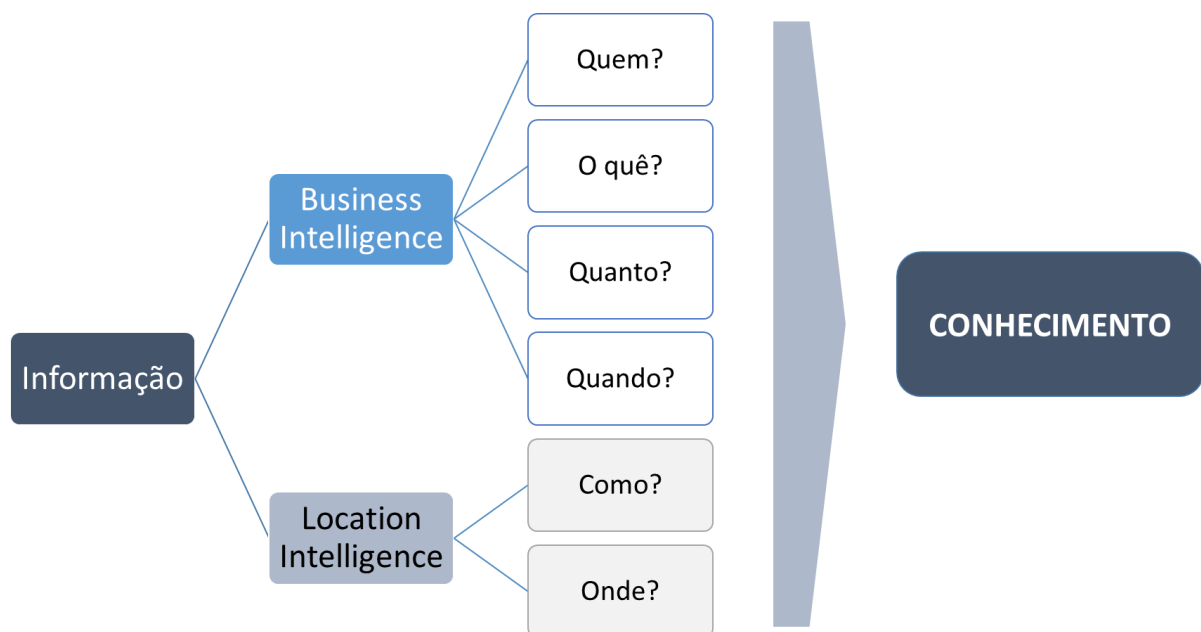


Figura 1 - As perguntas que o LI e o BI respondem perante o negócio

Para percebermos onde a questão espacial é importante neste meio, basta olharmos para a informação disponibilizada pelo BI. Cerca de 80% da informação contém cariz geográfico, o que significa que se analisarmos a informação apenas de forma alfanumérica estaremos a ser pouco eficientes (Flores, 2014).

Para colmatar esta ineficiência surgiu o *Location Intelligence* (LI) que utiliza conceitos básicos e metodologias de *Business Intelligence* combinado com conceitos de Sistemas de Informação Geográfica (SIG). O objetivo passa por desenvolver uma análise mais precisa sobre a informação geográfica, melhorando a sua visualização, análise e previsão de eventos. (Galigeo, 2013).



O termo “*Location*” relaciona-se com a ação de “*tagging and storing pieces*” relativas a dados específicos de localização e tempo, enquanto “*Intelligence*”, por sua vez, está relacionada com a leitura dos dados, transformando-os em informação de valor a ser utilizada no negócio, através de técnicas analíticas (Flores, 2014).

A ligação entre o *Location Intelligence* e a informação alfanumérica trouxe uma nova perspectiva de ver a informação, permitindo reconhecer padrões espaciais, tendências e descobrir futuros potenciais de negócio. Todos estes aspetos aliados ao BI tornam o LI uma excelente base para tomadas de decisão, melhorando a relação com o cliente e a integração com processos de negócio em soluções de *Customer Relationship Management* (CRM).

É de sublinhar que o *Location Intelligence* não vem trazer um novo sistema para o mercado de negócio, mas sim um elevado acréscimo aos sistemas já existentes, o que permite a integração de informação de múltiplas fontes de dados, o cruzamento destas várias camadas de informação e o aumento do poder de análise e decisão para os gestores e executivos. Com este propósito, o objetivo da criação deste protótipo é o de expandir as soluções *Business Intelligence* adicionando a estas a componente espacial que lhes falta, de tal maneira que o seu custo de integração no sistema seja mínimo. Por outras palavras, criar uma aplicação compatível com as soluções de BI já existentes de modo que se consiga tirar partido das suas arquiteturas, estrutura de dados, métodos de trabalhos e processos de gestão de dados.

De acordo com a estratégia de negócio da empresa e as necessidades identificadas nos mercados onde opera, a Focus BC sustenta a sua oferta de valor no desenvolvimento de soluções de negócio baseadas na componente de localização, as quais permitem a tomada de decisão de negócio, sustentada na representação espacial e na perceção da correlação existente entre as diferentes variáveis que influenciam o desempenho das organizações, ou seja, no que se designa por *Location Intelligence*.

Por outro lado, a capacidade da empresa efetuar a interligação entre a *Location Intelligence* e o *Business Intelligence*, entendido como um conjunto de técnicas, instrumentos e capacidades para analisar e gerir o desempenho organizacional em múltiplas perspetivas, representa um fator diferenciador e potenciador de valor aos seus clientes, influenciando decisivamente a performance destas organizações e a sua capacidade de a gerir continuamente (*Performance Management*), contribuindo para aumentar a sua competitividade e sustentabilidade futura – maior eficiência operacional, maior eficácia de negócio, maior capacidade de tomada de decisão e de definição de estratégias de negócio.

A necessidade da empresa em ter um produto que corresponda às necessidades dos mercados onde atua levou ao desenvolvimento de uma plataforma que engloba três aplicações:

(1) *Admin (backoffice)*, que permite gerir toda a plataforma de modo a centrar toda a informação num único acesso. Como consequência, será possível a gestão (criar, consultar, configurar, remover) de elementos do sistema como Sites, camadas de informação, ferramentas de exploração e análise de dados, mapas de base, utilizadores do sistema, perfis de acesso entre outros. O *backoffice* apenas surgirá a quem tiver permissões de acesso, ou seja, utilizadores com o perfil de *Admin*;

(2) *Site* (que poderão ser vários), que constitui a materialização dos vários parâmetros configurados no *Admin*. É essencial que seja simples e fácil utilização para que qualquer

pessoa consiga facilmente trabalhar. Pode ser pública ou privada e, por isso, as permissões dependem do tipo de perfil de utilizador;

(3) Portal, que tem como objetivo ser um local de acesso público a toda a plataforma (no Portal estão disponíveis todos os Sites públicos) e, uma vez autenticado com sucesso (*login*), todos os sites privados que o utilizador tenha permissões para aceder.

O desenvolvimento desta plataforma e das aplicações que a compõem foi suportado em tecnologias e serviços de geoprocessamento Google Maps for Work, complementados por programação sustentada em linguagens de programação (HTML, javascript, PHP, entre outras) e arquiteturas orientadas a objetos.

Em relação às motivações pessoais para a criação desta plataforma, estas passaram por compreender os paradigmas existentes, as tecnologias utilizadas na área atualmente e adquirir competências nas áreas da programação, *web mapping* e *location intelligence*, conseguindo assim desenvolver novas competências essenciais para a minha progressão profissional.

## 1.2. O Estágio e o Tema

O estágio deste projeto foi realizado na empresa Focus BC, teve a duração de três meses em horário *full-time* e decorreu sob a orientação interna da Professora Cristina Catita e sob a orientação externa do Engenheiro Sandro Batista.

De modo a se poder ter uma visão clara e simples sobre o projeto do estágio, este foi dividido segundo a metodologia *Work Breakdown Structure* (WBS). Para além da vista simplificada, este tipo de planeamento permitiu estimar o esforço associado a cada tarefa e a identificação das várias fases do projeto. O planeamento pode ser consultado nos Anexos.

Segundo a Focus BC, o desenvolvimento de soluções baseadas em localização representam um fator diferenciador no mercado, pois acrescenta uma componente de inteligência geográfica a qualquer processo de negócio, contribuindo diretamente para uma melhor competitividade e definição estratégica de qualquer organização. A combinação de dados geográficos com dados de negócio e de mercado permite às organizações compreender fenómenos complexos através das relações espaciais inerentes à informação, tornando as decisões mais sustentadas, otimizando processos, melhorando a eficiência operacional e permitindo identificar oportunidades de crescimento.

Um estudo em 2013 (*Pitney Bowes*, 2014) encomendado pela Google à consultora britânica Oxera conclui que os serviços com tecnologia geoespacial geram entre \$150 bilhões a \$270 bilhões de dólares de receita global por ano, tornando este sector substancialmente maior que a indústria dos jogos de vídeo e equivalendo a um terço da indústria da aviação. O estudo também conclui que o mercado está a crescer cerca de 30% por ano.

Tendo em conta o valor destas soluções no mercado e fazendo parte da estratégia da Focus BC ter um produto que consiga corresponder às necessidades dos mercados onde atua, foi proposto o desenvolvimento de um protótipo de plataforma que fosse capaz de criar e gerir Sites para a visualização, consulta e análise de informação espacial em que o público-alvo sejam pessoas com poucos ou nenhuns conhecimentos em Sistema de Informação Geográfica (SIG)

O principal motivo que me levou à escolha deste tema passa pela razão de que hoje em dia e cada vez mais o SIG ser uma ferramenta necessária no desenvolvimento de soluções de apoio ao negócio, onde passa a ser necessário haver profissionais com bons backgrounds em SIG que consigam ajudar a entender os seus paradigmas e a contribuir no desenvolvimento das melhores soluções. Como consequência, este estágio serviu para ganhar conhecimentos no âmbito de *web development* e conseguir compreender os principais paradigmas existentes nesta área.

### 1.3. Estrutura do documento

A estrutura do documento pode ser dividida em duas partes, onde numa primeira parte é dado a conhecer ao leitor o âmbito do projeto e uma segunda parte que se foca sobre a metodologia utilizada.

Primeiramente dá-se a conhecer o perfil da empresa Focus BC (local onde estágio decorreu), referindo a sua posição nos mercados, tipos de serviços e valores que segue. Apresentam-se de seguida alguns conceitos teóricos, sobre o *Web Mapping* (quando surgiu, como consiste a sua estrutura, vantagens e desvantagens em comparação com o SIG tradicional/*desktop*) e o *Location Intelligence* (qual o papel que representa no negócio, os princípios onde assenta, vantagens e o seu futuro no mercado).

Na segunda parte do documento descreve-se a metodologia que foi seguida, focando-se os subcapítulos nas características e funcionalidades da plataforma, nos requisitos funcionais e de interface que foram seguidos, casos de usos implementados, modelos de dados, e as arquiteturas física e lógica utilizadas.

### 1.4. A Focus BC

A Focus BC é a marca comercial da empresa FBCPS – Business Consulting and Professional Services Lda. Formada por uma equipa executiva com grande experiência de gestão e de atuação no mercado, fortes competências de consultoria e implementação de soluções de negócio, a Focus BC é uma empresa de consultoria que oferece serviços e soluções inovadoras no âmbito da Performance Management e Location Intelligence, num claro compromisso com a criação de valor (Figura 2) para os seus clientes. (Focus BC, 2015)



The graphic is divided into two main sections. On the left, a vertical panel features a background image of a young boy holding a globe. Overlaid on this image is the text 'Delivering the Future!' in red, and below it, a white text box containing the message: 'Posicionamo-nos no nível de decisão dos nossos Clientes, prestamos serviços de consultoria de negócio e concebemos, desenvolvemos e implementamos soluções inovadoras no âmbito da performance management, que criem valor às organizações!'. On the right, a vertical list titled 'Oferta de Valor' in blue lists seven service categories, each with a small icon to its left: 'Consultoria de Gestão' (with a person at a desk icon), 'Inteligência Geográfica' (with a map icon), 'Transport Management' (with a truck icon), 'Sales Force Management' (with a person and map icon), 'Field Force Management' (with a person and map icon), 'Routing & Scheduling' (with a map icon), and 'Google Maps Enterprise' (with a map icon). Each category is followed by a brief description of the services offered.

Oferta de Valor	
	<b>Consultoria de Gestão</b> Gestão Estratégica, Gestão da Eficiência Operacional, Gestão de Risco e Tomada de Decisão
	<b>Inteligência Geográfica</b> Geomarketing, Planos Estratégicos, Soluções de Inteligência Geográfica
	<b>Transport Management</b>
	<b>Sales Force Management</b>
	<b>Field Force Management</b>
	<b>Routing &amp; Scheduling</b>
	<b>Google Maps Enterprise</b> Google Maps Engine, Google Maps API, Google Maps Coordinate, Google Earth Enterprise, Google Earth Pro

Figura 2 - Proposta de Valor Focus BC (Fonte: Focus BC)

A empresa utiliza como assinatura a divisa “Delivering the Future!” pois acredita que propõe inovadoras soluções de negócio que antecipam e respondem aos desafios e tendências dos setores onde atua, acrescentando valor ao negócio dos seus clientes e contribuindo decisivamente para a sua sustentabilidade futura. (*Focus BC, 2015*)

Para Portugal e mercado EMEA (Europa, Médio Oriente e África) a Google estabeleceu uma parceria estratégica com a Focus BC, para prestar serviços de valor acrescentado nas plataformas Google Maps for Work e Google Cloud Platform. Esta parceria resulta do reconhecimento das competências técnicas e experiência dos recursos da empresa (de mais de 20 anos) em Consultoria de Gestão e Inteligência Geográfica. (*Focus BC, 2015*)

Integrando equipas multidisciplinares e posicionando-se no nível de decisão do negócio dos seus clientes, a empresa propõe ao mercado uma oferta de valor ao nível da Consultoria de Gestão e Inteligência Geográfica, complementadas por um conjunto de Soluções de Negócio.

A Focus BC sustenta os seus serviços em certificadas competências técnicas e de gestão de projeto, utiliza os mais conceituados recursos tecnológicos, ferramentas e boas práticas de trabalho e incorpora as novas tendências e componentes de inovação na conceção e criação de soluções.

## 2. Conceitos Teóricos

Este capítulo pretende rever de forma sucinta alguns dos conceitos subjacentes à temática abordada neste projeto, permitindo que os leitores menos familiarizados com estes assuntos possam compreender o trabalho desenvolvido.

### 2.1. *Web Mapping*

O conhecimento espacial assume, desde há longa data, uma importância crítica no desenvolvimento das atividades humanas e no modo como o homem interage com o espaço. De facto quase todos os fenómenos com que somos confrontados diariamente assumem uma expressão espacial. Representar, analisar e conhecer a dimensão espacial associada a esses fenómenos constitui um dos principais desafios que se colocam ao SIG (Painho & Curvelo, 2009). Em geral, podemos definir o SIG como um sistema computacional que lida com a recolha, armazenamento, manipulação, análise e visualização de informações geográficas (*Department of Geography, San Diego State University, 2002*).

A Internet tornou-se, num curto espaço de tempo, fundamental para a economia global. Mais de mil milhões de pessoas no mundo utilizam-na, tanto no trabalho como na vida social. Cresceu durante as últimas três décadas: partiu de uma pequena rede de pesquisa experimental e hoje em dia está implícita numa série de novas atividades económicas, assim como infraestruturas que sustentam as nossas economias, desde os mercados financeiros aos serviços de saúde passando pela energia e transportes (*OECD, 2008*).

A popularidade crescente da Internet, desde da simples navegação ao comércio eletrónico, passando por redes sociais, faz da Internet uma parte integral da nossa sociedade (*Peng & Tsou, 2003*). O acesso quase omnipresente à Internet e aos conteúdos interativos fez da Internet um poderoso meio para as pessoas acederem, trocarem e processarem informações. Várias aplicações no jornalismo, na ciência, na publicação, no ensino e em outros campos mudaram por causa do uso da Internet (*Plewe, 1997*). Da mesma maneira, a Internet mudou a forma como processamos e acedemos a dados SIG, partilhados e manipulados (*Peng & Tsou, 2003*).

Num sistema cliente/servidor há duas ou mais entidades que trocam informações. Geralmente, essas entidades encontram-se em locais distintos e, conseqüentemente, em computadores distintos, sendo que um dos computadores é nomeado Cliente, e o outro, Servidor. O servidor tem a responsabilidade de “servir” o cliente com informações. A sequência básica de ações é: o cliente envia uma requisição de serviço ao servidor, que por sua vez realiza um processamento prévio (se necessário) das informações e as envia ao cliente. Portanto, o servidor normalmente realiza três tarefas básicas: armazenar, processar e enviar informações ao requisitante. O servidor pode comunicar com outros computadores para obter outras informações ou mesmo para solicitar algum tipo de processamento. O cliente geralmente não realiza processamento, limita-se a enviar pedidos ao servidor e interpreta as informações recebidas do mesmo (*Gorni et al., 2007*).

Como se disse anteriormente, atualmente a história do SIG está entrelaçada com a Internet, que fornece uma plataforma ideal para fortalecer os órgãos públicos e governamentais com tecnologia SIG através de SIG distribuído (*Peng & Tsou, 2003*).

O termo "WebSIG" refere-se a aplicações que distribui dados espaciais para os utilizadores através de um navegador *web* (browser, exemplo *Google Chrome*). Dependendo das capacidades do *software*, os utilizadores podem exibir, consultar e analisar dados geográficos remotamente através

de uma interface de um navegador Web. Por ser uma maneira relativamente barata de divulgação de dados espaciais e funcionalidades básicas de SIG, o WebSIG tornou-se amplamente utilizado tanto por organizações públicas como privadas. (Bonnici, 2005).

Algumas das vantagens e desvantagem do WebSIG enumeram-se a seguir:

**Vantagens:**

- Grande capacidade para distribuir dados e funcionalidade SIG; Os utilizadores não precisam ter o *software* SIG instalado;
- Os utilizadores normalmente não precisam de treino extensivo; Facilidade na utilização das aplicações (*friendly usability*);
- Independência em relação ao sistema operacional;
- O utilizador só precisa de um computador que tenha com navegador (*browser*) e acesso à Internet;
- Dependendo da arquitetura da qual se fez uso, não é necessário carregar, instalar ou manter qualquer *software* ou dados no cliente;
- Podem interagir com sistemas desktop ou outros sistemas da Internet (interoperabilidade);

**Desvantagens:**

- Tempo de resposta pode ser longo, dependendo de vários fatores tais como: capacidade de conexão, volume de dados de tráfego de rede e da capacidade
- Limitações das análises espaciais;
- Não substitui um programa de SIG (*desktop*) por completo.

## 2.2. Location Intelligence

O *Location Intelligence* é conhecido pelo uso do referencial espacial em melhorar a visualização de informação, a análise e a previsão de eventos. A conexão entre a informação alfanumérica e espacial dá-nos uma nova visão bastante intuitiva, permitindo-nos reconhecer padrões espaciais, tendências e potencialidades. O *Location Intelligence* cria uma base de tomada de decisões em soluções *Business Intelligence*, melhorando a interação com o cliente e possibilitando integração de maior qualidade nos processos de negócios. Os principais fatores de sucesso são o retorno de investimento e a fácil adoção destas ferramentas por parte de qualquer utilizador (dentro da organização) que use regularmente os relatórios para tomar decisões de negócios. O princípio do LI assenta sobre 3 grandes componentes: Visualização, Análise e Previsão (Galigeo, 2013).

A Visualização (Figura 3) é o primeiro grande *insight* do LI e traduz-se na capacidade de se poder ver a informação num mapa como até antes nunca tinha sido possível, mudando por completo a nossa análise sobre os dados. Os mapas são interativos e neles podemos fazer *zoom*, *pan*, filtrar, selecionar ou adicionar/remover informação. Ao adicionarmos um qualquer relatório de informação passamos a interpretar essa informação não só de um modo alfanumérico mas também num modo espacial. Apesar de ser mais uma outra forma de ver informação, conseguimos muitas vezes ver disparidades espaciais, padrões e tendências que numa vista de tabelas muitas das vezes se encontram escondidos, sem esquecer a forma intuitiva que um mapa apresenta a informação ao utilizador.

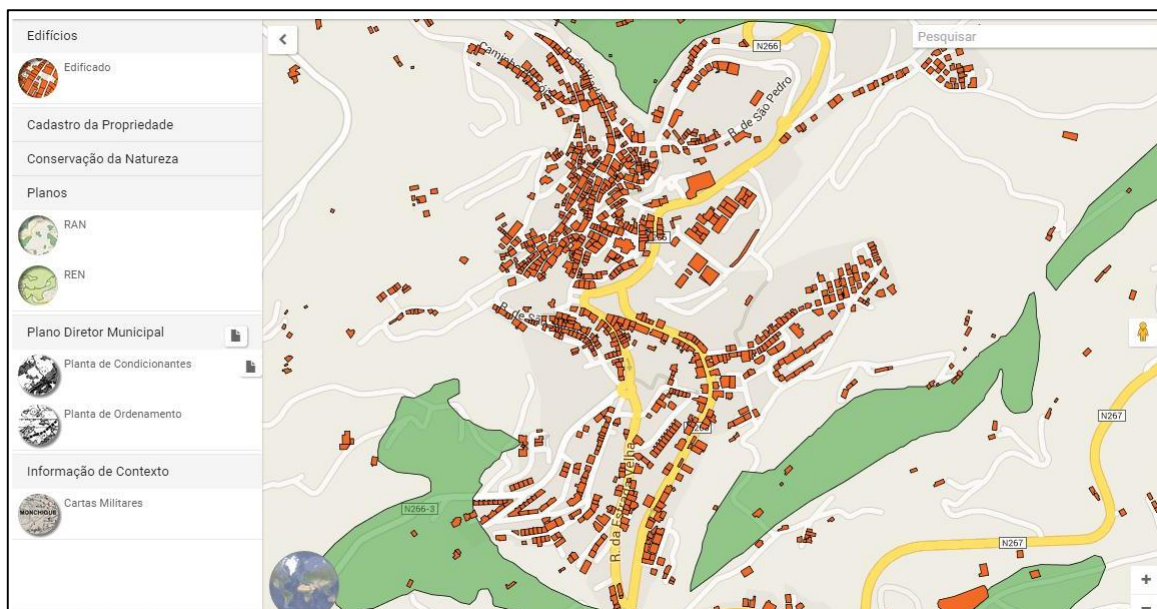


Figura 3 - A visualização de informação espacial

A análise espacial (Figura 4) vai para além da visualização dos dados espaciais, introduzimos aqui a noção de *layer* ou camada de informação. Por exemplo, a capacidade de podermos sobrepor camadas de informação, como por exemplo clientes, locais de compras e produtos, traz-nos respostas ao porquê de as vendas num determinado local serem mais lucrativas do que outras. Obviamente perguntas como estas podem ser respondidas através da interpretação de apenas



valores alfanuméricos, no entanto a relação espacial não é clara. Se adicionarmos uma camada que represente a concorrência podemos fortemente intersectar esta com as nossas lojas e verificar que poderá haver efeitos de canibalização.



Figura 4 - Análise espacial

A previsão (Figura 5) espacial é um dos tipos de modelos de previsão mais importantes que começam a existir num mundo do BI. As previsões num contexto espacial mostram que certos eventos não ocorrem por acaso, o conhecimento e a influência de certos fatores espaciais é um importante pilar na construção de modelos de previsão, traduzindo-se numa maior transparência sobre onde ocorre o quê e o porque, ao mesmo tempo que também dá a possibilidade ao utilizador de melhorar as suas previsões.

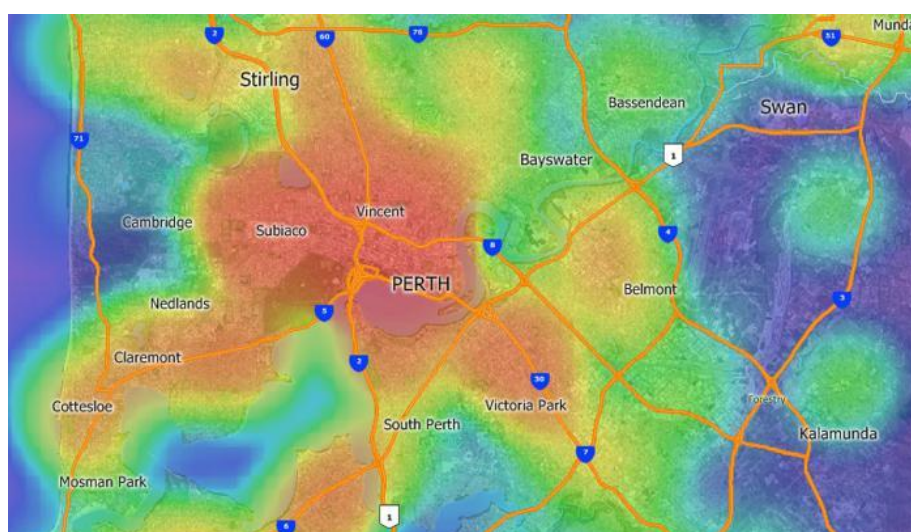


Figura 5 - A previsão de eventos com recurso a mapas de calor (*heatmaps*)

Ao adicionar inteligência espacial existe um melhor reaproveitamento da informação que possui, e até a capacidade de interligá-la com outros dados externos com por exemplo *social media feeds* de

modo a descobrir padrões até antes desconhecidos. Tomemos por exemplo o *Twitter*: quando um utilizador dá permissão, seus *tweets* serão marcados espacialmente (*geotagged*) com a latitude e longitude que identifica onde o *post* foi feito. No caso de ser um retalhista, poderia acompanhar estas mensagens através de *geotags* para ver se as pessoas estão a reclamar sobre a sua loja ou a mencionar algo de importante para ele sobre um concorrente.

O desenvolvimento de soluções baseadas em *Location Intelligence* representa uma tendência das TI e acrescenta valor em aplicações como análise de clientes, análise de concorrência, gestão de infraestruturas, gestão de redes de gás, telecomunicações, gestão de vendas, marketing, entre outras. Este tipo de soluções permite o desenvolvimento de interfaces gráficas com um grande nível de usabilidade em dispositivos tácteis pois a navegação no mapa aliada à visualização da informação torna-se bastante intuitiva.

Na ótica das vendas, esta tendência introduz novas implicações para o universo do Marketing e do negócio, possibilitando extrair informações mais inteligentes acerca do mercado e orientando a segmentação e comunicação de campanhas mais assertivas. Num futuro próximo, as organizações irão tirar partido e terão melhores resultados por intermédio de novas soluções de *Marketing Intelligence*. Esta nova visão de futuro muda os trilhos do Marketing, os seus objetivos e técnicas utilizadas, modificando a orientação do negócio de olhos postos na segmentação e nos resultados, tornando-o mais inteligente e promovendo o sucesso das suas ações junto do mercado (Flores, 2014).

## 4. Metodologia

A Focus BC aborda um projeto de Sistemas de Informação através de um processo sistemático constituído por diversas fases que suportam o desenvolvimento dos seus projetos, utilizando uma abordagem de Gestão de Projeto baseada na metodologia internacional do PMI – Project Management Institute. Por outro, considerando que o desenvolvimento de sistemas de informação se materializa num produto de *software*, a empresa segue as boas práticas da engenharia de *software* e os standards e normas de referência neste domínio.

Enquadrado com a metodologia de desenvolvimento de sistemas de informação da Focus BC, a metodologia de gestão e execução utilizada neste projeto está descrita na Figura 6. A metodologia utilizada foi adaptada ao projeto de estágio tendo em conta os seus intervenientes bem como a sua duração de modo a reduzir a sua complexidade e esforço de implementação

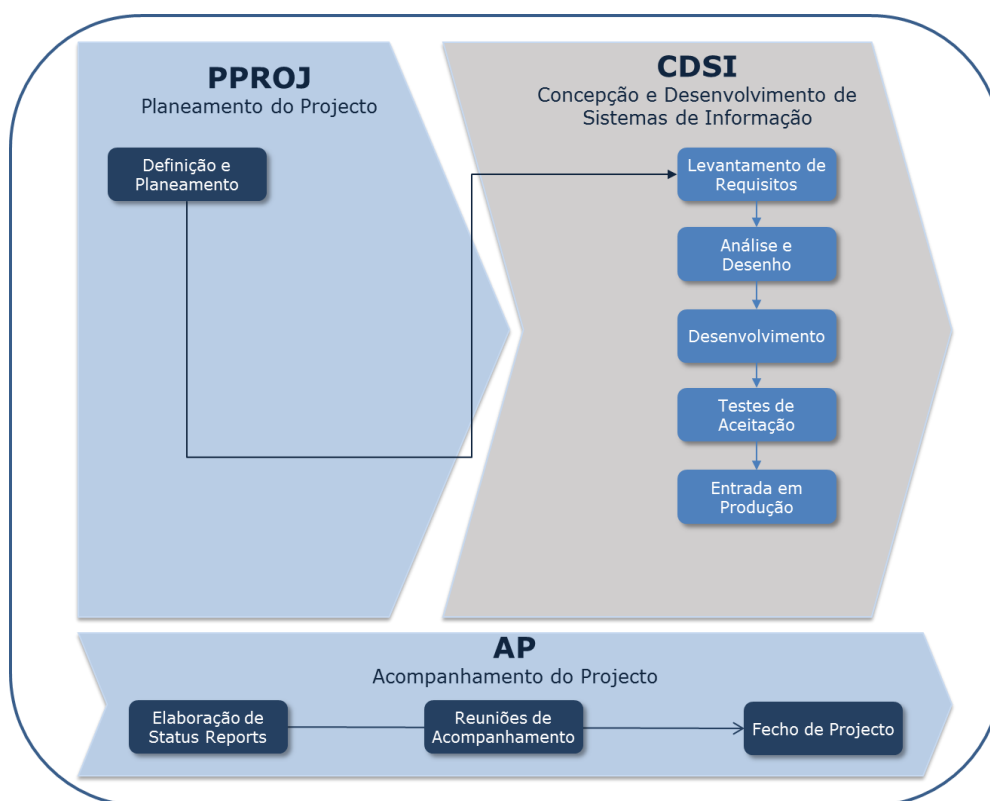


Figura 6 - Metodologia de desenvolvimento do projeto (Fonte: criação própria)

Assim, do ponto de vista metodológico, o projeto englobou 3 fases distintas: Planeamento do Projeto; Concepção e Desenvolvimento de Sistemas de Informação; Acompanhamento do Projeto. Estas fases são descritas com detalhe nos itens seguintes.

### PPROJ – Planeamento de Projeto

Na fase de Planeamento de Projeto faz-se a definição geral e o arranque formal do projeto. Na prática, esta é uma fase marcada exclusivamente por etapas de Gestão de Projeto, que inclui as atividades descritas de seguida.

## **PPROJ 1 - Definição e Planeamento**

Desta atividade resulta o documento base do projeto, onde se encontra a informação detalhada sobre o trabalho a realizar, descrevendo-se nomeadamente as necessidades a ser satisfeitas pelo projeto; o âmbito e objetivos de projeto; as principais etapas; metas e entregáveis; pressupostos, constrangimentos e riscos; planeamento das atividades; organização do projeto; equipa a envolver e responsabilidades, calendarização do projeto e das suas atividades, entre outros (ver o Planeamento nos Anexo 1).

## **CDSI – Conceção e Desenvolvimento de Sistemas de Informação**

A fase de Conceção e Desenvolvimento de Sistemas de Informação corresponde à essência do projeto, já que é nesta fase que é implementada e entregue a solução. Esta fase engloba as atividades descritas de seguida.

### **CDSI 1 - Levantamento de Requisitos**

Nesta atividade é feito o levantamento de todas as premissas do sistema que venham de algum modo a ter influência na definição funcional do sistema a implementar. Não é usual serem dadas soluções técnicas nesta fase.

No decorrer desta atividade serão promovidas reuniões com os principais intervenientes da Focus BC, sejam eles os responsáveis pelo projeto ou utilizadores finais do sistema. Esta é a fase de maior interatividade, requerendo um forte envolvimento de elementos da Focus BC.

Como resultado desta atividade será produzido o Caderno de Requisitos para esta fase ser ultrapassada.

### **CDSI 2 - Análise e Desenho**

Nesta atividade são descritas detalhadamente as operações a efetuar pelo sistema, assim como a solução técnica das mesmas. São moduladas as funcionalidades do sistema a implementar através de Casos de Uso, Diagramas de Classes e Modelo de Entidades e elabora-se o caderno de testes da solução que serve como orientação para a realização dos testes e permite verificar se o sistema de informação cumpre as necessidades estabelecidas pelo utilizador com as devidas garantias de qualidade.

Como corolário desta atividade será produzido o Caderno de Análise e Desenho, o Caderno de Testes.

### **CDSI 3 - Desenvolvimento**

Nesta atividade é desenvolvido o sistema segundo as especificações do Caderno de Análise e Desenho de modo a responderem aos requisitos do sistema presentes no Caderno de Requisitos.

Ao longo desse processo materializa-se o modelo de entidades, gera-se o código dos componentes do sistema de informação, desenvolvem-se todos os procedimentos de operação e segurança e elaboram-se todos os manuais funcionais e técnicos do sistema.

### **CDSI 4 - Testes de Aceitação**

No intuito de se assegurar o correto funcionamento do sistema para a sua posterior implementação, são realizados os testes unitários, os testes de integração dos subsistemas e componentes e os testes do sistema, em conformidade com o plano de testes estabelecido.

Após esta atividade a solução será implementada e poderá entrar em fase de produção.

## **CDSI 5 - Entrada em Produção**

Esta atividade visa garantir todo o apoio necessário na passagem à produção do sistema, possibilitando o acompanhamento neste período de mudança e a resolução de problemas e ocorrências não previstas e por isso, não se esgota nas tarefas de instalação e parametrização das peças que compõem a solução desenvolvida.

### **AP – Acompanhamento do Projeto**

O acompanhamento do projeto tem como objetivo manter um alinhamento comum permanente sobre o projeto, o seu estado atual e próximos passos, visa antecipar e minimizar o risco do projeto e tomar decisões operacionais e estratégicas sobre o mesmo.

Para além das atividades de Gestão de Projeto efetuadas no âmbito das restantes fases do desenvolvimento de projetos, a metodologia de gestão de projeto engloba ainda as atividades descritas de seguida.

#### **AP 1 - Elaboração de *Status Reports***

A visão integrada dada pela atualização contínua de todos os documentos de suporte ao projeto, permite antecipar e gerir de uma forma mais adequada eventuais riscos que possam ocorrer no decorrer do projeto.

O *Status Report* é um conjunto de vários documentos que pretende dar uma visão geral do projeto aos diversos interlocutores e será utilizado para apoiar as Reuniões de Acompanhamento. Este documento será elaborado e enviado antes das reuniões de acompanhamento, de forma a documentar todos os intervenientes do estado de evolução do projeto, devendo conter a seguinte informação:

- Percentagem de Execução dos *deliverables*;
- Atualização do planeamento;
- Necessidades de interação até a próxima reunião do Comité de Acompanhamento;
- Identificação/Atualização dos riscos e respetivas ações de mitigação.

#### **AP 2 - Reuniões de Acompanhamento**

As Reuniões de Acompanhamento visam o envolvimento de todos os participantes numa reunião formal para tomar decisões operacionais sobre o projeto. Estas reuniões serão apoiadas pelo *Status Report*, elaborado previamente, sendo discutido em particular o relatório de progresso, o agendamento dos trabalhos, análise de pedidos de alterações, riscos potenciais, envolvimento do cliente em etapas futuras, entre outros.

No final da reunião é produzida a Ata de Reunião que será enviada para todos os participantes.

#### **AP 3 - Fecho do Projeto**

Nesta fase o projeto é aceite formalmente. Com o fecho do projeto será efetuada a avaliação do mesmo.

## 4.1. Características e funcionalidades

A fase de Planeamento de Projeto culminou no documento base do projeto que entre outros aspetos relevantes mencionados acima, registou as características e funcionalidades que a plataforma deve conter. Em termos de características gerais toda a plataforma deverá apresentar as seguintes características:

- Ser escalável, quer isto dizer que todo o material desenvolvido em torno da plataforma deverá poder ser reaproveitado para trabalhos futuros na empresa.
- Toda a informação presente no sistema deverá estar sempre segura e a sua privacidade deverá ser mantida.
- O sistema deverá ser interoperável, ou seja, deverá seguir certos padrões de desenho semelhantes a aplicações do seu género
- Os *interfaces* de interação (com os utilizadores) deverão ser simples e intuitivos, sempre com grande preocupação com a usabilidade e com respostas rápidas em cada interação por parte do utilizador.
- Os *interfaces* das aplicações deverão ser pensados para o negócio e para o utilizador comum sem conhecimentos avançados em SIG.
- Deverão poder estar sempre acessíveis em qualquer lugar (bastando para isso ter internet e um *browser*) e em vários dispositivos.

Tendo em conta as características gerais que as três aplicações deverão ter em conta, segue-se a descrição das funcionalidades e das características mais específicas para dos elementos/objetos presentes no sistema

- Os Mapas de Base servirão como apoio para a visualização da informação espacial. Estes serão por sua vez suportados pela Google Maps API, que tendo em conta a documentação oficial da API relacionada com a navegação e inicialização de um mapa Google terá as seguintes funcionalidades.
  - Controlos Google como a visualização da escala atual do mapa, controlo de zoom que permitirá a através de dois botões poder fazer *zoom in* ou *zoom out* ao mapa, controlo de *pan* que permite “arrastar” livremente o mapa tendo apenas o rato como recurso, outro controlo que utiliza o rato será o zoom no mapa através de *scroll*;
  - Estilização do mapa base (Figura 7), a API permite que livremente modifiquemos o estilo *default* de representação da informação de um mapa Google. Está funcionalidade poderá ter como auxilio plataformas unicamente dedicadas a este assunto. Como exemplo temos o site *snazzymaps.com* que possui um interface para estilização simples e fácil que como resultado final devolve um objeto JSON que poderá ser copiado e associado a um estilo no *backoffice*. Alguns exemplos de parâmetros configuráveis são *Points of Interest* (Restauração, Negócio, Educação, entre outros), Paisagem (Natural, Infraestruturas feitas pelo Homem), Limites Administrativos (Países, Concelho, entre outros), Estradas e Transito;
  - Poderá também ser possível a parametrização de valores iniciais para o mapa, como o centro e o nível de *zoom*.



Figura 7 - Estilos de Mapa

As Ferramentas para análise e exploração de informação. Todas as ferramentas terão propriedades comuns entre si como o nome, descrição e *icon* de representação associado.

- Impressão Simples, esta ferramenta terá como objetivo a materialização num ficheiro .pdf da informação visível no mapa no momento em que é executada, replicando um imagem exata do mapa. Em *backoffice* será possível configurar o template de .pdf que será utilizado como output incluindo também campos automáticos como título, coordenadas dos cantos das imagens, etc.;
  - Ferramenta de Coordenadas que mostrar as coordenadas relativas à posição do rato no mapa. O sistema de coordenadas estará em WGS84, esta ferramenta não terá propriedades específicas;
  - Ferramenta de Medição de distâncias entre dois pontos ou medição de áreas;
  - Ferramenta de Pesquisa de Locais, esta ferramenta será suportada pela API Google Places, onde poderemos configurar áreas de restrição de procura e pontos de interesse que serão pesquisáveis;
  - A ferramenta Localizar-me que posicionará no mapa a localização atual do utilizador, esta ferramenta não terá configurações específicas;
  - Perfil do terreno que mostrara ao utilizador com recurso a um gráfico as várias altitudes existentes num trajeto definido entre dois pontos.
- Os Temas (layers ou camada de informação) são as entidades que representam um conjunto de elementos geográficos, podendo ser pontos, linhas ou polígonos ou *raster*;
    - Existirão dois tipos de serviços disponíveis capazes de fornecer informação geográfica ao sistema, sendo eles as tabelas *Google Fusion Table* que foram desenvolvidas para facilmente ser serem carregada com informação geográfica (provenientes de varias fontes, .csv, excel, shapefile , ficheiros de texto .txt, geoJSON) e gerar um mapeamento da informação num mapa Google. Qualquer informação presente neste serviço poderá ser utilizada através da Google Maps API, onde facilmente podemos construir o objeto do tipo *FusionTable*, pedir a informação e colocá-la num mapa de base. A sua configuração passa pela parametrização do seu estilo de representação, identificação da coluna de localização e identificador da tabela;
    - O outro serviço disponível será o WMS (*Web Map Service*), que vai ser fornecido pelo GeoWebServer da plataforma, o Geoserver (falaremos mais à frente no capítulo 4.7 do Desenho). Este serviço segue as normas da OGC (*Open Geospatial Consortium*);
    - Todas a ferramentas terão como propriedades comuns, um nome, descrição, *icon* de representação, *zoom* mínimo e máximo de visualização e documentos associados.

- Os Sites, enquanto objetos do sistema, serão as entidades mais complexas, isto porque são o elo de ligação entre os vários elementos já referidos. A construção de um site em *backoffice* permitirá ao utilizador a associação dos temas, podendo depois estabelecer uma ordem de visualização dos mesmos no site. Do mesmo modo poderemos associar as ferramentas que pretendemos. Tanto as ferramentas como os temas poderão ser filtrados no site pelos perfis de utilizador que estão autorizados a acedê-lo, ou seja, podemos permitir quais os perfis que poderão ver ou não determinados temas ou ferramentas desse site. Para além destes elementos poderemos ainda adicionar um mapa de base, várias imagens que servirão para representar o site enquanto aplicação, um nome e uma descrição. Para além destas entidades que são consideradas como as principais no sistema existiram outra tantas que servirão de apoio à configuração de objetos na aplicação

## 4.2. Requisitos Funcionais e de Interface

Um requisito é uma expressão do comportamento pretendido por parte do sistema. Os requisitos descrevem as características de entidades ou objetos, o estado em que cada entidade pode estar ou as funções que devem ser executadas para que as entidades mudem de estado ou as características dos objetos se alterem.

Podemos entender os requisitos como sendo um conjunto de necessidades explicitadas pelo cliente (neste caso a Focus BC) que deverão ser atendidas para solucionar um determinado problema do negócio no qual o cliente faz parte.

Os requisitos funcionais descrevem a interação entre o sistema e o seu ambiente de utilização, o que faz o sistema e quando faz, os modos de operação, as transformações dos dados ou as reações esperadas a estímulos externos.

A tabela 1 representa alguns dos requisitos presentes no sistema (neste caso os Requisitos Funcionais e Interface (RFI) para a construção de sites no *back office*), mais exemplos de requisitos estarão presentes no anexo 3

Tabela 1 - Exemplo de requisitos funcionais e de interface do sistema

Referencia	Descrição
<b>RFI.12</b>	<b>Sites (Back Office)</b>
RFI.12.1	Será possível a configuração de Sites que poderão ser acedidos através de um <i>browser</i> . Nele poderão ser usadas todas as ferramentas e camadas de informação associadas
RFI.12.2	Um site pode ser público ou privado
RFI.12.3	Um site pode ter camadas de informação e ferramentas
RFI.12.4	No caso de ser privado apenas utilizadores que possuam perfis autorizados o poderão aceder
RFI.12.5	As camadas de informação e ferramentas associadas a um site tem permissões de perfis associadas a si
RFI.12.6	Um site terá como características um nome, um alias, um mapa de base uma área de restrição, logo
RFI.12.7	Em cada site as camadas de informação tem uma ordem de visualização crescente entre si



### 4.3. Requisitos Técnicos

OS requisitos técnicos (RT) contemplam todas as linguagens de programação e *software* necessários para construir uma solução.

#### RT. 1 Linguagens de programação usadas

Existem dois tipos de linguagens utilizados no desenvolvimento web, linguagens *client-side* utilizadas pelo navegador ou *browser* sendo que as utilizadas neste projeto foram o HTML5, CSS3, e Javascript e as linguagens *server-side*, utilizadas no lado do servidor onde a escolhida foi o PHP. As escolhas das linguagens caíram sobre o facto de serem *standart* e de haver grande comunidade de apoio ao desenvolvimento. A nível de base de dados a linguagem adotada foi o SQL.

**RT. 1.1 - HTML 5:** Originalmente por Tim Berners-Lee, o HTML é uma abreviação de *Hypertext Markup Language* - Linguagem de Marcação de Hipertexto. Trata-se de uma linguagem para publicação de conteúdo (texto, imagens, vídeo, áudio, entre outros) na Web.

**RT. 1.2 - Javascript:** É a camada responsável por controlar os comportamentos, da informação e dos elementos no lado do cliente. Foi criada por um dos grandes precursores dos navegadores web Brendan Eich. ECMAScript é o nome original desta linguagem que é mantida pela European Computer Manufacturer's Association (ECMA)

**RT. 1.3 - CSS 3:** (*Cascading Style Sheets*), é a linguagem utilizada para definir a apresentação ou aparência dos elementos contidos no HTML, sendo que a sua maior vantagem é a de conseguir separar a formatação do conteúdo de um documento

**RT. 1.4 - SQL:** foi desenvolvida nos laboratórios da IBM em 1974, mas apenas em 1986 foi tornada em *standart* pelo American National Standard Institute (ANSI) e em 1987 pela International Organization for Standards (ISO). Alguns dos principais comandos SQL para manipulação de dados são INSERT (inserir), SELECT (selecionar), UPDATE (atualização), DELETE (exclusão). SQL possibilita ainda a criação de relações entre tabelas e o controle do acesso aos dados.

**RT. 1.5 - PHP 5:** (Hypertext Preprocessor) foi a linguagem *server-side*, que pode ser embutida dentro do HTML, no entanto quando o script é executado e enviado para o cliente (*client-side*) este não conseguir ver o seu código fonte

#### RT. 2 Frameworks

**RT. 2.1 - Bootstrap 3:** foi criado como uma solução interna para resolver inconsistências de desenvolvimento dentro da equipa de engenharia do Twitter, que basicamente, não tinha uma definição de estrutura de código para desenvolver a sua plataforma. Em 2011 tornou-se um projeto de *software* livre, sendo hoje um dos mais ativos do mundo em contribuições de código e mais utilizados na construção de *front-ends*. O bootstrap contempla uma variada coleção de vários elementos e funções personalizáveis para projetos web. Estes elementos são uma combinação de HTML, CSS e JavaScript que tem a vantagem de se adaptar consoante o dispositivo (*smartphone*, portátil, *tablet*) utilizado.

**RT. 2.2 – JQuery:** Lançada em 2006 por John Resig, trata-se de uma rápida, pequena e rica biblioteca JavaScript. Esta biblioteca pega nas tarefas mais comuns que necessitam de muitas linhas de código Javascript e empacota-as em métodos que produzem o mesmo resultado, com muito menos código. Às vezes numa única e simples linha de código. Uma outra vantagem é o facto de resolver inúmeros problemas de incompatibilidade entre browsers (*cross-browser compatibility*).

### RT. 3 Servidor

**RT. 3.1 - Apache 2:** é um servidor Web que recebe solicitações HTTP (entre outros protocolos) e envia as respostas de volta ao cliente que as solicitou. É o mais conhecido e usado na comunidade. Os motivos incluem sua excelente performance, segurança, compatibilidade com diversas plataformas e recursos.

**RT. 3.2 - TomCat 7:** é um servidor web Java e “*container de servlets*”. Na plataforma desenvolvida funcionar integrado no Apache que por sua vez serve de suporte ao GeoServer

**RT. 3.3 - GeoServer 2.7:** é um servidor de Web Map Service (WMS) entre outros serviços que segue as especificações da Open Geospatial Consortium (OGC).

### RT. 4 Database Server

**RT. 4.1 PostgreSQL + PostGIS:** um sistema de gestão de base de dados (SGBD)

**RT. 4.1 PostGIS:** uma extensão espacial instalada no PostgreSQL que permite o uso e armazenado de objetos SIG nas base de dados

**RT. 4.2 MySQL:** um sistema de gestão de base de dados (SGBD)

## 5. Implementação

De acordo com a metodologia referida e de modo a definir e simplificar toda a implementação seguem-se os casos de uso, que se passam a descrever.

### 5.1. Casos de Uso

Um caso de uso é uma descrição de um conjunto de sequências de ações, incluindo variantes, que um sistema realiza para produzir um resultado observável com valor para um ator. Os casos de uso servem para registar todas as interações existente o sistema entre os atores.

Para cada caso de uso descrito são referidos os seguintes dados:

- **Nome:** Nome pelo qual é identificado ao longo do sistema o caso de uso em questão;
- **Descrição:** Contém a sequência das operações e sua descrição;
- **Ator:** Atore(s) aos quais se aplicam o caso de uso;
- **Input:** *Inputs* no sistema pelo Ator ao longo do caso de uso;
- **Output:** *Outputs* do sistema para o Ator ao longo do caso de uso;
- **Linha de eventos:** Sequência do caso de uso;
- **Linha de eventos alternativos:** Variantes à sequência do caso de uso;
- **Requisitos associados:** São os requisitos do sistema que são abrangidos pelo caso de uso. É para dar resposta a estes requisitos que o sistema vai implementar o caso de uso em questão.

A tabela 2 representa um caso de uso existente na plataforma. Outros exemplos são apresentados no Anexo 2.

Tabela 2 - Exemplo de um caso de uso implementado no sistema

<b>Nome</b>	Criar - Site
<b>Descrição</b>	Permite a criação de um novo Site no sistema
<b>Actor(es)</b>	<i>Admin</i> , Gestor
<b>Inputs</b>	Nome, Descrição
<b>Outputs</b>	Um novo Site pré-configurado
<b>Linha de Eventos</b>	1. Selecionar a aba dos Sites 2. Carregar no botão Adicionar 3. Preencher os <i>inputs</i> obrigatórios do formulário 4. Carregar no botão Criar 5. Mensagem de <i>feedback</i> sobre estado final da operação
<b>Linha de eventos alternativos</b>	A qualquer momento, durante a fase de preenchimento do formulário, é possível cancelar o caso de uso, carregando no botão Cancelar  Se algum dos <i>inputs</i> obrigatórios ou preenchidos no momento de criação estiverem em desacordo com a regras de validação do formulário, será exibido um alerta de aviso dos campos mal preenchidos e não será permitida a operação até estes serem corrigidos
<b>Requisitos associados</b>	1.2,1.6, 12.1

## 5.2. Modelo de Dados

O modelo de dados representa a organização lógica dos dados. As suas entidades (tabelas) representam podem representar objetos (*layers*, *sites*) e relações (*sites\_layers*)

Na fase de análise, desenha-se um modelo lógico de dados que reflete a organização lógica sem ter em conta como poderão ser criados, armazenados ou manipulados tornando o modelo livre de detalhes técnicos permitindo desenhar sem restrições.

Na fase de desenho constrói-se o modelo físico de dados (passando por processos de normalização) que representará a forma como os dados serão efetivamente guardados nas bases de dados

No modelo de dados concebido (Figura 8) a principal entidade é a tabelas *sites*, que terá associada a si um *basemap* e que poderá ter vários *layers* associados assim como várias ferramentas. Cada perfil pode ou não ter estar associado a ferramentas e *layers* de um determinado site.

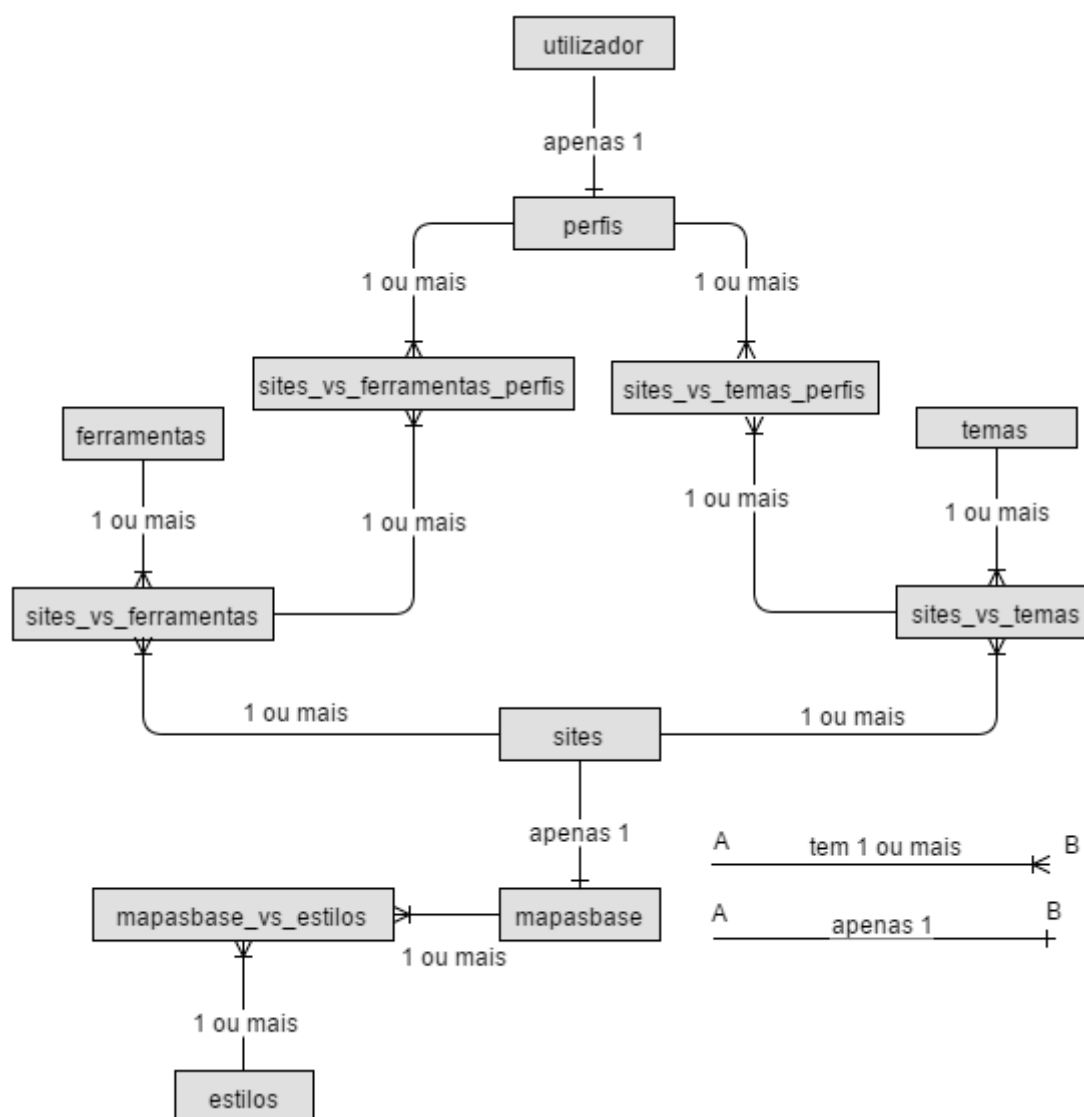


Figura 8 Modelo de dados utilizado

## 4.6. Diagrama de Classes/Objetos

Os diagramas de classes permitem a ver as classes utilizadas pelo sistema e a maneira relacionam entre si. Elaborar de forma rigorosa um diagrama de classes é sinonimo de sucesso num projeto uma vez que o diagrama serve de ponte entre os requisitos dos sistema e o código da aplicação

Uma classe não corresponde obrigatoriamente a uma tabela na base de dados. Eventualmente, os atributos de uma classe correspondem aos atributos de uma tabela, porém uma classe não é uma tabela. Assim como os métodos de uma classe podem corresponder às operações realizadas sobre uma tabela como por exemplo, criar, atualiza, consultar e remover

A Figura 9 representa uma versão simplificada do diagrama de classes (UML) utilizado no projeto. A classe Main é a primeira a ser instanciada no inicio de um site (quando o HTML é carregado), este objeto é o que então dá inicio a todo o processo que "constrói" o site e é a classe central, iniciando primeiro um objeto da classe UI que se encarregada de construir o interface da aplicação. Após o interface estar construído as restantes classes que o Main gerencia são iniciadas, Docs, MapaBase, Modal, Lista de Temas e Lista de Ferramentas. A classe MapaBase trata de toda a gestão relacionada como o mapa Google e classes ListaTemas e ListaFeramentas tem a função de instanciar todas os temas e ferramentas que o site acolhe e geri-los.

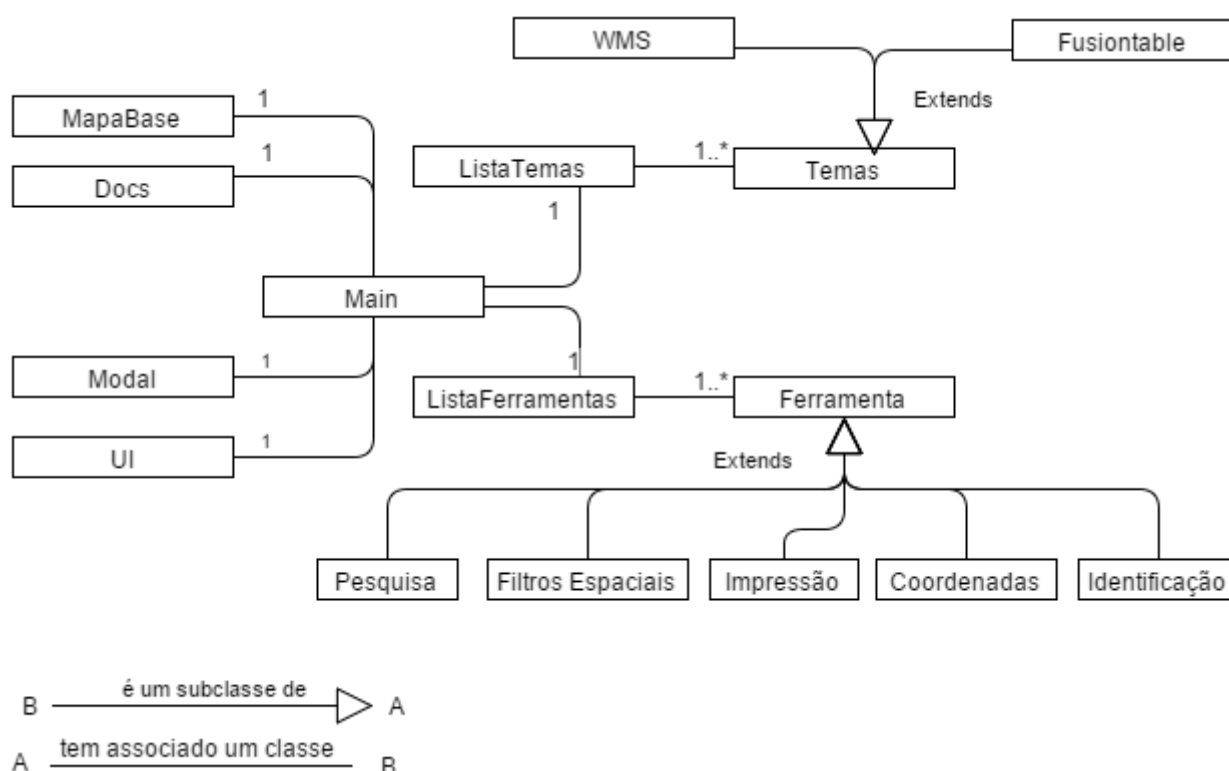


Figura 9 Diagrama de Classes

## 4.7. Arquitetura

A arquitetura lógica de uma aplicação define as camadas ou componentes estruturais implementadas na solução bem como os seus relacionamentos. A Figura 10 mostra as quatro camadas que constituem a solução:

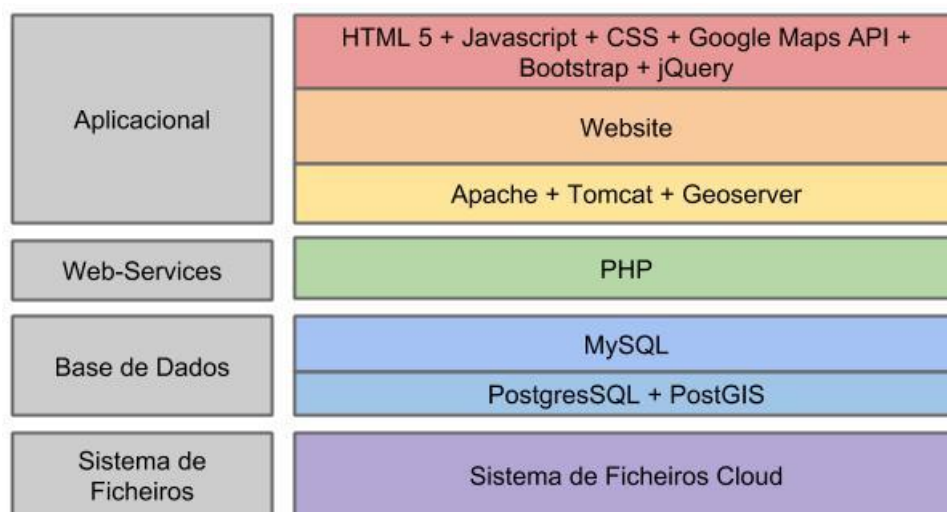


Figura 10 - Arquitetura lógica utilizada

**Aplicacional:** A camada aplicacional encontra-se dividida em três módulos diferentes: servidores, website e tecnologias que compõem o estilo, funcionalidade e serviços usados pela aplicação:

- **Tecnologias e serviços** que garantem a criação, estilização e funcionalidade do website.
- **Website:** Conjunto integrado de tecnologias que permite ao utilizador aceder, consultar e explorar os dados da aplicação utilizando as funcionalidades disponibilizadas de acordo com os requisitos funcionais do projeto. A maneira de se aceder é através de web browsers;
- **Servidores:** Os servidores garantem toda a interação entre o *front-end* e o *backoffice* da aplicação através de *webservices*. O GeoServer é utilizado como suporte para disponibilização da informação geográfica, enquanto que o Apache é responsável pelas restantes interações de comunicação que existem. Entre os dois existe o TomCat (Java servlet) que serve de base de comunicação entre os dois. O Geoserver é o servidor de mapas, que disponibiliza informação *raster* e vetorial estando esta alojada ou não em bases de dados espaciais como o PostGres com a extensão PostGIS.

**WebServices:** Os webservices são os atores responsáveis pela troca de informação entre Base de Dados e Website:

- O PHP (linguagem de *scripting*) é a entidade responsável pela comunicação com as base de dados da aplicação. As comunicações com a BD PostGIS são feitas tendo como intermédio o Geoserver, através de pedidos RESTful por parte do PHP. A escolha de PHP e não de uma típica linguagem strong typed de servidor (JAVA, .NET) recaiu pela facilidade e rapidez de execução de scripts muito importante para uma disponibilização rápida de mapas

**Base de Dados:**

- O **PostgreSQL** é uma base de dados que para além das normais funções de armazenamento e atualização de dados, permite também, de um modo eficiente, a pesquisa e utilização de informação espacial, pois contém funcionalidades dedicadas a este tipo de informação;

- **PostGIS:** Extensão necessária para a utilização de funções espaciais na Base de dados PostgreSQL, contém toda a lógica de armazenamento e funcionalidades inerentes à informação geográfica;
- **MySQL:** Armazena toda a restante a informação alfanumérica da aplicação.

#### Sistema de Ficheiros:

- Pastas no servidor onde são guardados os ficheiros a serem disponibilizados ao utilizador final. Por exemplo, documentos associados a temas da informação, PDF gerados na aplicação, entre outros.

A arquitectura de uma solução trata dos componentes físicos estruturais da aplicação e da maneira como estes vão interagir. Existem 3 servidores distintos para a utilização da solução:

**WebServer:** Servidor onde se encontra instalado a solução e que permite a consulta aplicacional via browser.

**GeoWebServer:** Servidor que serve a informação geográfica. Este servidor é composto pelo TomCat e pelo GeoServer.

**Database Server:** Servidor de base de dados que possui todos os dados alfanuméricos da solução. O utilizador apenas precisa de uma conexão à Internet e de um web *browser* recente, por exemplo, Google Chrome. Na Figura 11 encontra-se explicitada a arquitetura física bem como a lógica.

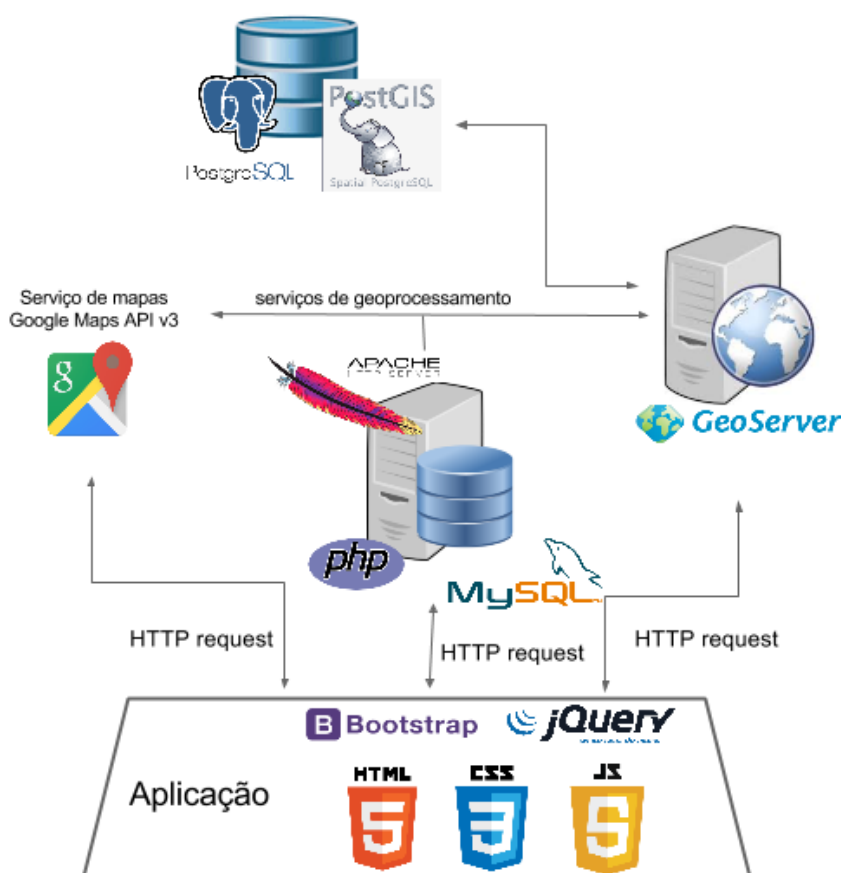


Figura 11 - Arquitetura do sistema

## 6. Análise de Resultados e Conclusões

Como resultado deste projeto obteve-se um protótipo que servirá de base para continuar a ser desenvolvido pela Focus BC. A solução culminou numa plataforma com bastantes pontes fortes a seu favor. Tecnologias Google, como os mapas de base que contem informação sempre atual e sempre com um ótimo desempenho independentemente do número de temas visíveis, interfaces simples de fácil perceção e usabilidade, capacidade para reutilizar informação já existente no sistema, como o caso de um tema que podem sempre ser utilizados em vários sites.

O Portal (Figura 12) que tinha com objetivo ser a aplicação de entrada na plataforma, materializou-se com um *interface* muito simplista onde o foco aqui é apenas reunir e mostrar todos os sites disponíveis na aplicação, onde cada site aparece representado pela sua imagem de capa.

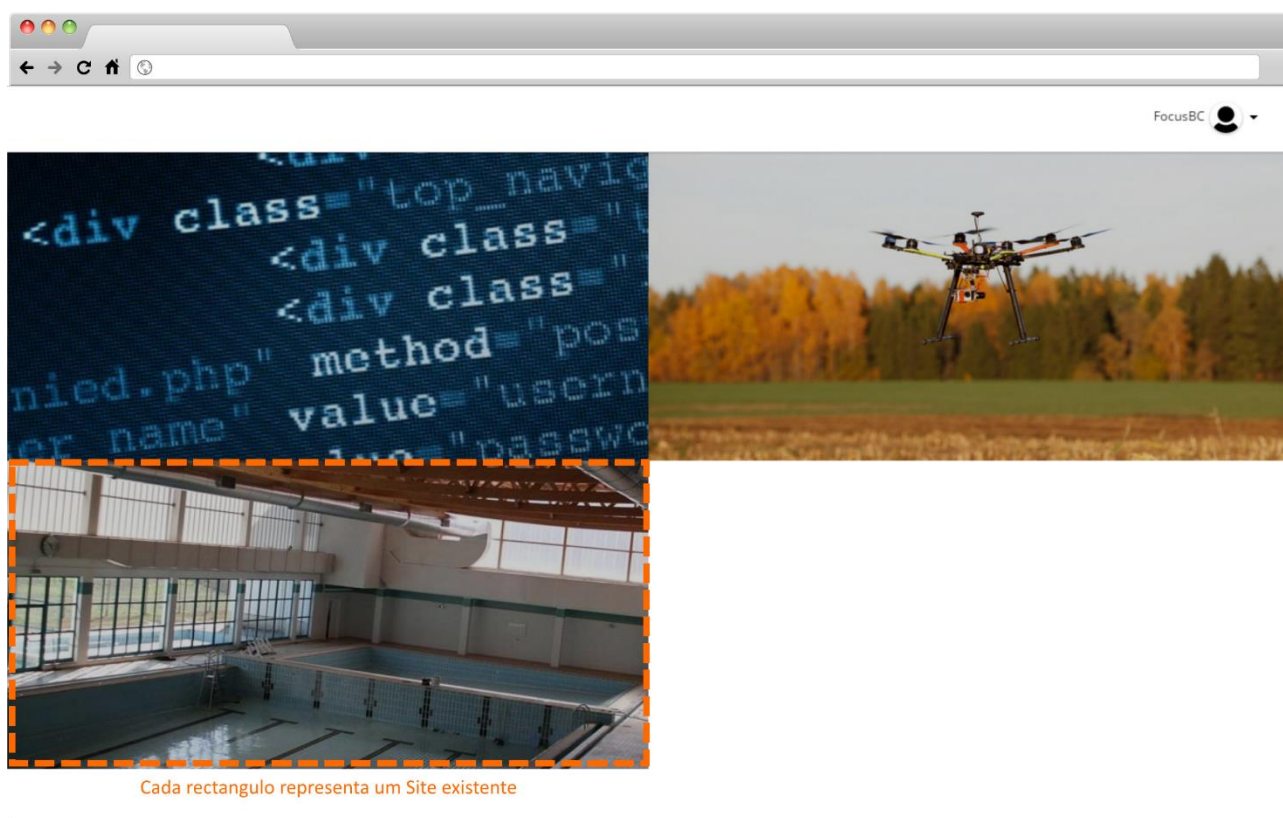


Figura 12 - Interface do Portal



O interface de back office (Figura 13) está dividido no menu de entidades à esquerda e na área de trabalho. Ao selecionar uma entidade no menu, a área de trabalho automaticamente atualizará com a informação correspondente na tabela de visualização, que permitira a edição dos elementos já existes enquanto que a barra de ferramentas terá operações como o criar e remover.

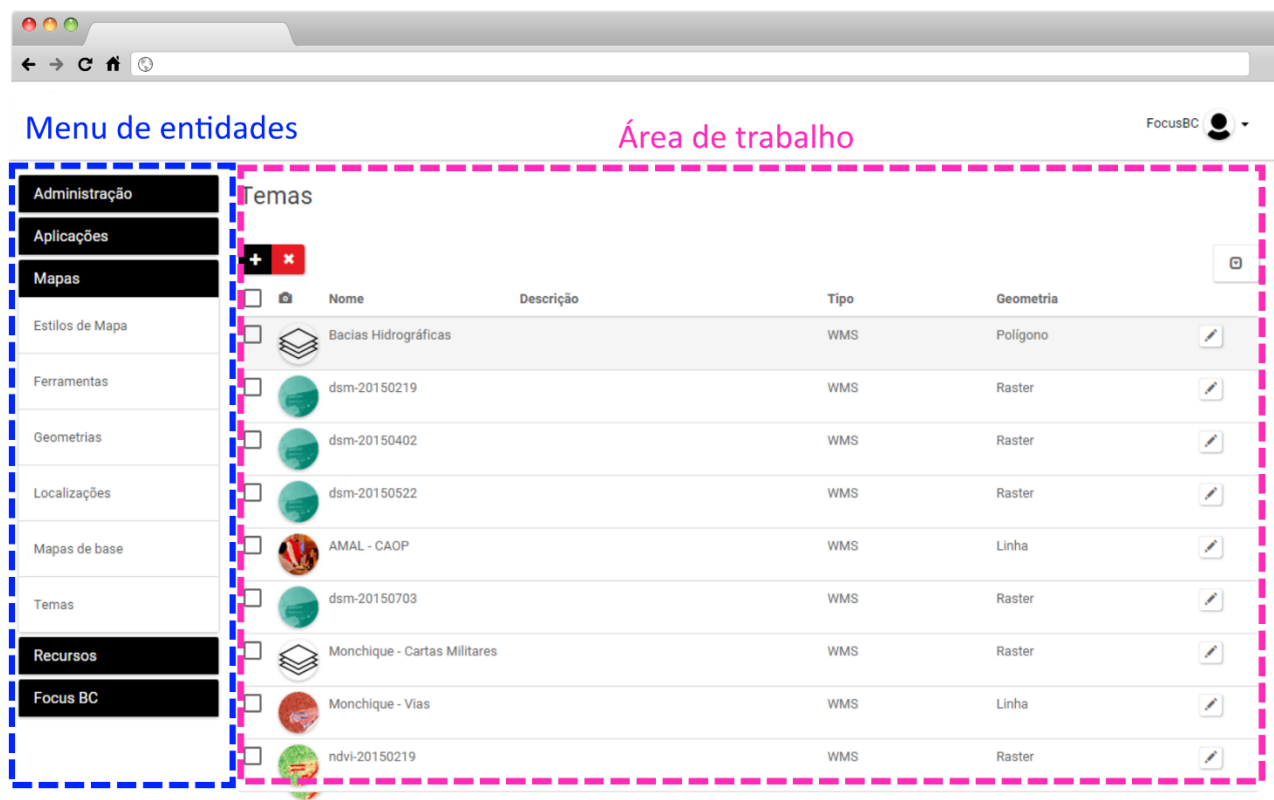


Figura 13 - Interface do back office

A figura 14 representa o resultado final para a aplicação site. Podemos verificar que o corpo da aplicação é constituída por 2 painéis e um zona de trabalho onde a informação geográfica é disponibilizada. O painel da esquerda mostrar todos os temas disponíveis no site para consulta, onde se pode ver quais os temas que estão ligado, desligados ou fora do intervalo de zoom de visualização. Já o painel da direita tem a função de mostrar as respostas ao utilizador perante certas interações com o mapa, neste caso ao termos clicado sobre o polígono foi feita um identificação deste onde as suas propriedades foram apresentas no painel. A autenticação encontra-se no canto superior direito, tendo como função o *login* e *logout* da aplicação. As ferramentas de análise e exploração posicionam-se na zona de trabalho de modo a encurtar a distancia do clique à acção pretendida.

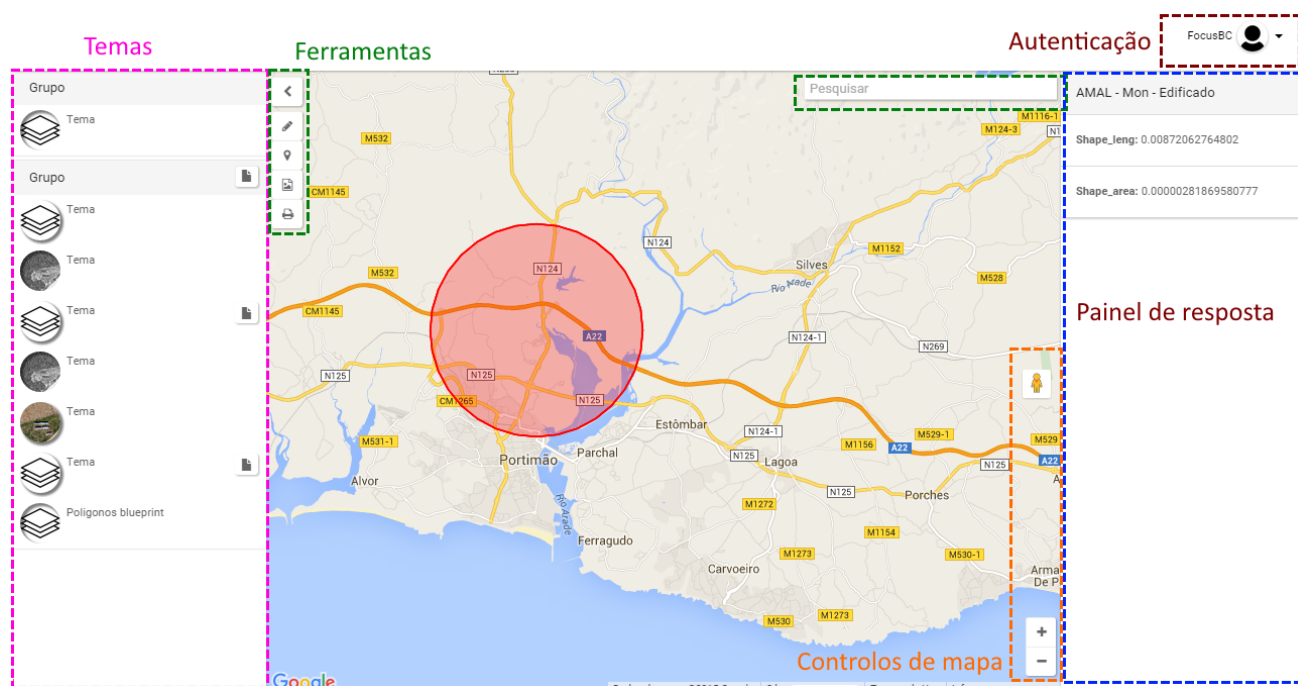


Figura 14 - Interface de um Site

Como trabalhos futuros a melhorar, poderão ser introduzidas novas ferramentas, como exportação de dados para ficheiros de texto ou folhas de cálculo, comparação de temas, edição de polígonos, optimização dos interfaces para versões mobile, tirando um melhor partido da *framework* de Bootstrap e implementação do protocolo de autenticação Oauth2.0.

Em relação aos Temas, estes poderão ser melhorados introduzindo, tabela de sumário que expõem, filtros alfanuméricos e espaciais, tabela de atributos e mapas de calor poderá introduzir temas provenientes de outras fontes de dados, *shapefiles*, ficheiros de texto, KML, geoJSON

# Bibliografia

## Websites

Portaleducacao (2014): <http://www.portaleducacao.com.br/informatica/artigos/17165/como-funciona-um-servidor-web#ixzz3mhlTLhz0>, [Último acesso em 27-05-2015].

Devmedia (2014): <http://www.devmedia.com.br/construindo-diagramas-de-classes-artigo-revista-engenharia-de-softwaremagazine-34/20121>, [Último acesso em 27-05-2015].

Flores, P. (2014): <http://business.leak.pt/estaremos-preparados-para-usufruir-deste-futuro-hojemesmo/>, [Último acesso em 15-09-2015].

Flores, P. (2014): <http://wintech.pt/wintech-special/99-espaco-opiniao/16757-espaco-opiniao-location-of-things>, [Último acesso em 15-09-2015].

Focus BC (2015): <http://www.focus-bc.com/pt/servicos/location-intelligence-solutions/>, [Último acesso em 15-09-2015].

Galigeo (2015): <http://www.galigeo.com/the-3-cores-of-location-intelligence-part-1-location-discovery/>, [Último acesso em 15-09-2015].

Galigeo (2015): <http://www.galigeo.com/the-3-cores-of-location-intelligence-part-2-location-analytics/>, [Último acesso em 15-09-2015].

Pitney Bowes (2014): <http://www.pitneybowes.com/us/articles/the-consumerization-of-gis.html>, [Último acesso em 27-05-2015].

Pitney Bowes (2014): <http://www.pitneybowes.com/us/location-intelligence.html>, [Último acesso em 15-09-2015].

Pitney Bowes (2014): <http://www.pitneybowes.com/us/location-intelligence/case-studies/consumerizationof-gis.html>, [Último acesso em 15-09-2015].

Bonnici, A. (2005). *WebGIS Software Comparision Framework*. Geomatics Dpt., Sir Sandford Fleming College.

Correia J. (2011). *Concepção e Implementação de um WebSIG no Parque Nacional da Gorongosa usando software de código aberto e livre*

Grancho. N (2005). *Origem e Evolução Recente dos Sistemas de Informação Geográficas em Portugal*.

Marinho C. *Modelos de Dados em Sistemas de Informação*. Área Dep. Eng. Electrotécnica, EST/Ualg

PMI (2008). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*.

# Anexos

## 1. Planeamento do estágio

Designação	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14	s15
<b>T1 - Formações Google</b>															
<b>T2 - Análise de Requisitos</b>															
<b>T3 - Modelo de dados</b>															
<b>T4 - Backoffice (Interface geral)</b>															
T4.1 - Mapas de Base (CRUD)															
T4.1.1 - Controlos Google															
T4.1.2 - Estilização do mapa base															
T4.1.3 - Eventos															
T4.1.4 - Inputs de configuração inicial															
<b>T4.2 - Ferramentas (CRUD)</b>															
T4.2.1 - Filtros Alfanuméricos															
T4.2.2 - Filtros Geográficos															
T4.2.3 - Medição de distâncias,															
T4.2.4 - Pesquisa de Locais															
T4.2.5 - Localizar-me															
T4.2.6 - Perfil Terreno															
T4.2.7 - Impressão simples															
T4.2.7 - Edição															
T4.3 - Camadas de informação (CRUD)															
T4.3.3 - Documentos associados															
T4.3.4 - Tabela de Atributos															
T4.3.1 - Filtros alfanuméricos															
T4.4 - Sites (CRUD)															
T4.4.1 - Configurações de um site															
T4.4.2 - Configurações de Camadas de Informação															
T4.4.3 - Configurações de Ferramentas															
T4.5 - Listas															
T4.5.1 - Multimédia															
T4.5.2 - Centros															
T4.5.3 - Geometrias															
<b>T5 – Front end (Interface geral)</b>															
T5.1 - Visualização das Camadas de Informação e informação associada															
T5.3 - Análise alfanumérica, filtros															
T5.4 - Ferramentas															
<b>T6 - Design e Testes</b>															
<b>T7 - Elaboração do documento final de estágio</b>															

## 2. Requisitos Funcionais

Referencia	Descrição
<b>RFI.1</b>	<b>Gerais (<i>Back office</i>)</b>
RFI.1.1	Apenas utilizadores com o perfil de <i>Admin</i> poderão acede-lo
RFI.1.2	Por cada operação executar haverá sempre um alerta sobre o estado final da operação
RFI.1.3	A operação de Duplicação cria uma cópia idêntica ao objeto original, apenas o nome mudará
RFI.1.4	A operação de Remover apagará o objeto de forma permanente do sistema
RFI.1.5	Um objeto só poderá ser removido se não estiver associada a nenhum outro objeto no sistema
RFI.1.6	As operações possíveis sobre estes objetos serão Criar, Atualizar, Remover, Pré-Visualizar e Duplicar
RFI.1.7	As operações possíveis sobre estes objetos serão Criar, Atualizar, Remover,
<b>RFI.2</b>	<b>Mapa de Base (<i>Back office</i>)</b>
RFI.2.1	Será possível a configuração de um Mapa de Base (Google Maps API) que sirva de base para a visualização e análise das Camadas de Informação
RFI.2.2	Um Mapa de Base terá um nome, uma descrição e os seguintes controlos Google como configuração: <i>Pan</i> , <i>Streetview</i> , <i>Zoom</i> , <i>Estilos de Mapa</i> , <i>Escala</i> , <i>Enquadramento</i>
RFI.2.3	É também possível estabelecer um intervalo de <i>Zoom</i> e um <i>Centro</i>
RFI.2.4	A operação de Pré-Visualização mostrará a última configuração feita sobre o objeto
<b>RFI.3</b>	<b>Localização (<i>Back office</i>)</b>
RFI.3.1	Será possível a configuração de Pontos de referência que sirvam de uso complementar a configurações de outros objetos no sistema
RFI.3.2	Um objeto deste tipo terá um nome uma latitude e uma longitude, sempre em graus decimais
<b>RFI.4</b>	<b>Estilos de Mapa (<i>Back office</i>)</b>
RFI.4.1	Será possível a configuração de Estilos de Mapa que possam ser associados a Mapas de Base
RFI.4.2	Um objeto deste tipo terá um título e os parâmetros de estilo em formato JSON
<b>RFI.5</b>	<b>Multimédia (<i>Back office</i>)</b>
RFI.5.1	Será possível a configuração de ficheiros Multimédia que sirvam de uso complementar a configurações de outros objetos no sistema
RFI.5.2	Um objeto deste tipo terá como características um nome, um tipo e um endereço, todos eles campos obrigatórios
<b>RFI.6</b>	<b>Utilizadores (<i>Back office</i>)</b>
RFI.6.1	Será possível a configuração de Utilizadores do sistema
RFI.6.2	Um objeto deste tipo terá como características nome, nome de visualização, email, password, fotografia e contacto, todos estes campos serão obrigatórios
RFI.6.3	A operação de Remoção apenas colocará o utilizador em modo inativo, por outras palavras ele continuará presente no sistema apenas estará suspenso das suas permissões
<b>RFI.7</b>	<b>Perfis (<i>Back office</i>)</b>
RFI.7.1	Será possível a configuração de Perfis de utilizadores, um perfil contém n utilizadores cada utilizador desse perfil herda as permissões que esse perfil tem no sistema
RFI.7.2	Na operação de Atualização será possível Adicionar e Remover utilizadores desse determinado perfil selecionado
RFI.7.3	Será possível ver informações referentes ao utilizador (pop-up)

<b>RFI.8</b>	<b>Conexões (Back office)</b>
RFI.8.1	Será possível a configuração de perfis de Conexões a Bases de Dados que sirvam de uso complementar a configurações de Camadas de Informação
RFI.8.2	Um objeto deste tipo terá como características <i>hostname, bdname, user, password</i>
<b>RFI.9</b>	<b>Geometrias (Back office)</b>
RFI.9.1	Será possível a configuração de Geometrias que sirvam de uso complementar a configurações de outros objetos no sistema
RFI.9.2	Os tipos de geometrias que serão configuráveis serão: o ponto, a recta e o polígono
<b>RFI.10</b>	<b>Ferramentas (Back office)</b>
RFI.10.1	Será possível a configuração de Ferramentas que sirvam para análise e visualização da informação de Site
RFI.10.2	Cada tipo de ferramenta terá como configuração comum um nome, uma descrição e um icon de representação
RFI.10.3	Os tipos de ferramentas existentes são: Filtros Espaciais, Exportação, Pesquisa de Locais, Coordenadas, Impressão, Medição e Localização do utilizador
<b>RFI.11</b>	<b>Camadas de Informação (Back office)</b>
RFI.11.1	Será possível a configuração de Camadas de Informação que associadas a Sites poderão visualizadas e analisadas
<b>RFI.12</b>	<b>Sites (Back office)</b>
RFI.12.1	Será possível a configuração de Sites ( <i>Front-End</i> ) que poderão ser acedidos através de um <i>browser</i> . Nele poderão ser usadas todas as ferramentas e camadas de informação associadas
RFI.12.2	Um site pode ser publico ou privado
RFI.12.3	Um site pode ter camadas de informação e ferramentas
RFI.12.4	No caso de ser privado apenas utilizadores que possuam perfis autorizados o poderão aceder
RFI.12.5	As camadas de informação e ferramentas associadas a um site tem permissões de perfis associadas a si
RFI.12.6	Um site terá como características um nome, um aliás, um mapa de base uma área de restrição, logo
RFI.12.7	Em cada site as camadas de informação tem uma ordem de visualização crescente entre si
<b>RFI.13</b>	<b>Interface (Front-End)</b>
RFI.13.1	No <i>header</i> deverá estar presente o painel do utilizador
RFI.13.2	Haverá um painel que poderá ser aberto/fechado manualmente pelo utilizador
RFI.13.3	Haverá um painel com a função de mostrar resultados/respostas de determinadas interações com o mapa
RFI.13.4	No <i>header</i> deve possuir o logo da aplicação que quando clicado "salta" para o url a ele associado
<b>RFI.14</b>	<b>Autenticação (Front-End)</b>
RFI.14.1	Deverá possuir Autenticação
<b>RFI.15</b>	<b>Camadas de Informação (Front-End)</b>
RFI.15.1	O painel da esquerda terá sempre presente todas as Camadas de Informação disponíveis que estarão agrupadas nos seus respetivos grupos de Camadas
RFI.15.2	O botão de estado das Camadas de Informação é um <i>switch</i> que refletirá os 3 possíveis estados de uma Camada de Informação: Visível, Não visível e Não visível à escala de zoom atual.
RFI.15.3	Ao clicarmos no titulo da Camada de Informação o Site fará zoom automático até mínimo zoom necessário para a Camada de Informação ser visível, enquadrando-a no ecrã disponível
RFI.15.4	Camadas de Informação e Grupos de Camadas poderão ter associados a si documentos

RFI.15.5	As Camadas de Informação tem um ordem de visualização que deverá ser sempre verificada nas suas mudanças de estado.
<b>RFI.16</b>	<b>Mapa de Base (Front-End)</b>
RFI.16.1	O controlo de Zoom do mapa estará no canto inferior direito fixo à área que o mapa ocupa na aplicação
RFI.16.2	O controlo de estilos do mapa permitira alternar entre os diferentes estilos de mapa existentes e ficará posicionado e fixo ao ecrã do mapa no canto inferior esquerdo
RFI.16.3	No mapa, no canto superior esquerdo estarão representadas as ferramentas associadas à aplicação
<b>RFI.17</b>	<b>Ferramentas (Front-End)</b>
RFI.17.1	A ferramenta de pesquisa de locais será restrita à área de visualização permitida quando ativada em Back office
RFI.17.2	A ferramenta de filtros espaciais apenas permitirão desenhar um geometria de cada vez
RFI.17.3	A ferramenta de coordenadas disponibilizará no sistema de coordenadas WGS84 a posição do rato no mapa a qualquer momento
RFI.17.4	A ferramenta de impressão simples terá como output um <i>template</i> com o enquadramento do mapa feito na altura do pedido de impressão
RFI.17.5	A ferramenta de identificação representará o seu output de reposta no painel da direita em forma de <i>accordíon</i> , onde cada secção representa a informação de cada uma das <i>features</i> identificadas.
RFI.17.6	Apenas uma secção do <i>accordíon</i> poderá estar aberta. Quando uma secção é seleccionada a <i>feature</i> no mapa associada será destacada
RFI.17.7	A ferramenta de medição dará a possibilidade de fazer medições sobre o mapa, seja um comprimento (metros) ou uma área (metros quadrados)
RFI.17.8	A ferramenta de filtros deverá permitir filtrar (intersectar) as <i>features</i> de uma determinada camada de informação tendo em conta os valores alfanuméricos a si restringidos pelo utilizador e pelos filtros espaciais (geometrias), caso existam no mapa

### 3. Casos de Uso

**Tabela 3 - Caso de uso sobre a navegação no mapa - zoom**

Aplicação	Front-End
Nome	Navegação sobre o Mapa - Zoom
Descrição	O utilizador poderá fazer Zoom sobre mapa
Actores	Admin, Gestor, Registado
Inputs	
Outputs	
Linha de Eventos	- Caso seja necessário "afastar" (diminuir a escala) o mapa podemos usar o botão de Zoom - - Caso seja necessário "aproximar" (aumentar a escala) o mapa podemos usar o botão de Zoom +
Linha de eventos alternativos	Com alternativa podemos utilizar o <i>scroll</i> do rato
Requisitos associados	16.1

**Tabela 4 -Caso de uso sobre os temas ação ligar/desligar**

Aplicação	Front-End
Nome	Camadas de Informação - Ligar / Desligar
Descrição	O utilizador poderá ligar / desligar conforme necessário
Actores	Admin, Gestor, Registrado
Inputs	
Outputs	
Linha de Eventos	Ao identificar a camada de informação pretendida, carregar no seu botão de switch
Linha de eventos alternativos	- Caso o intervalo de zoom da camada de informação pretendida não apanhe o zoom atual do mapa, esta não aparecerá no mapa - Após ligarmos uma camada e esta estiver fora do seu intervalo de zoom podemos fazer um <i>zoom fit</i> carregando no seu título
Requisitos associados	15.1, 15.2, 15.3, 15.5

**Tabela 5 - Caso de uso sobre a edição de um site em *back office***

Aplicação	Back office
Nome	Editar - Site
Descrição	Permite a edição de um Site
Atores	Admin, Gestor
Inputs	
Outputs	
Linha de Eventos	1. Selecionar a aba dos Sites 2. Selecionar um Site existente 3. Edição das definições dependendo do tipo de Site 4. Carregar no botão Atualizar 5. Mensagem de feedback sobre estado final da operação
Linha de eventos alternativos	A qualquer momento, durante a fase de edição, é possível cancelar o caso de uso, fechado o painel de configurações do objeto selecionado  Se algum dos inputs obrigatórios ou preenchidos no momento de atualização estiverem em desacordo com as regras de validação do formulário, será exibido um alerta de aviso dos campos mal preenchidos e não será permitida a operação até estes serem corrigidos
Requisitos associados	1.2, 1.6, 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6, 12.7

**Tabela 6 - Caso de uso sobre a operação de duplicação de site em *back office***

Aplicação	Back office
Nome	Duplicar - Site
Descrição	Permite criar uma duplicação do Site selecionado
Actores	Admin, Gestor
Inputs	
Outputs	Novo Site configurado e acessível
Linha de Eventos	1. Selecionar a aba dos Sites 2. Selecionar um Site existente 3. Carregar no botão de Duplicação 4. Mensagem de feedback sobre estado final da operação
Requisitos associados	1.2, 1.3, 1.6